

Spis treści

Spis treści.....	1
1. Przedmiot opracowania	2
2. Podstawa opracowania	2
3. Zakres opracowania	2
4. Opis techniczny	2
4.1 Informacje ogólne	2
4.2 Zasilanie	3
4.3 Studnie głębinowe.....	3
4.4 Napowietrzanie wody surowej.....	3
4.5 Zbiorniki wody czystej	4
4.6 Zbiornik popłuczyn	5
4.7 Pompa płuczająca 60.P.1 i dmuchawa 70.D.1.....	5
4.8 Filtracja wody surowej	6
4.9 Zestaw pompowy II° 50.P.1-5.....	6
4.10 Węzeł sprężonego powietrza	6
4.11 Pompa dozująca podchloryn sodu 90.P.1	7
5. Sterowanie i sygnalizacja.....	7
5.1 Sterownik programowalny	7
5.1.1 Specyfikacja sterownika PLC	7
5.1.2 Kontrola poprawności pracy urządzeń.....	8
5.2 Panel operatorski	8
5.2.1 Specyfikacja panela operatorskiego.....	9
5.2.2 Sterowanie ręczne	9
5.2.3 Wykresy.....	9
5.2.4 Liczniki	9
5.2.5 Komunikaty alarmowe	10
5.3 Moduł telemetryczny	10
5.3.1 Komunikaty alarmowe SMS	11
5.4 Komunikacja cyfrowa RS-232/485	11
6. Instalacje ochronne	11
6.1 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.....	11
6.2 Ochrona od przepięć łączeniowych i wyładowczych	12
7. Uwagi końcowe	12
8. Lista kablowa	12
9. Lista materiałów	13

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji Automatyki Stacji Uzdatniania Wody dla nowych instalacji technologicznych jako część zadania „**Przebudowa ujęcia wody podziemnej o zdolności poboru do $Q=66\text{m}^3/\text{h}$, rozbudowa i przebudowa SUW, rozbudowa i przebudowa budynku technologicznego o pomieszczenie na agregat prądotwórczy wraz z niezbędnymi obiektami towarzyszącymi, infrastrukturą techniczną oraz utwardzeniami.**”

2. Podstawa opracowania

Projekt branży AKPiA został opracowany na podstawie:

- p.b. branży budowlanej
- p.b. branży elektrycznej
- wytycznych AKPiA stacji wodociągowej ujętych w p.b. technologii, instalacji sanitarnych
- uzgodnień z inwestorem

3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swym zakresem projekt szafy zasilająco-sterowniczej o oznaczeniu technologicznym 110.ST wraz z instalacjami pomiarów.

Projekt zawiera schematy:

- zasilania
- instalacji sterowania urządzeniami technologicznymi zasilanym z szafy RAKPiA 110.ST
- obwodów pomiarowych i sygnalizacyjnych
- montażowe szafy sterowniczej RAKPiA 110.ST
- zestawienie materiałów szafy sterowniczej RAKPiA 110.ST

Producentów oraz typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe.

Zgodnie z zasadami ustawy o zamówieniach publicznych można stosować materiały i rozwiązania równoważne, tj. w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmienniejące zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. Stosowane materiały równoważne muszą posiadać wymagane dokumenty dopuszczenia ich do stosowania w budownictwie. Równoważność materiałów, urządzeń i rozwiązań technicznych Wykonawca musi udowodnić w formie pisemnej w postaci wniosku materiałowego.

Wniosek materiałowy musi być zatwierdzony przez Projektanta i Inwestora.

Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

4. Opis techniczny

4.1 Informacje ogólne

Do sterowania urządzeniami SUW przewidziano szafę sterowniczą 110.ST wyposażoną w:

- modułowy sterownik programowalny PLC
- panel operatorski z kolorowym, dotykowym wyświetlaczem o przekątnej ekranu 15”

- moduł telemetryczny do transmisji danych w technologii GPRS oraz wysyłania SMS-ów z komunikatami alarmowymi
- zabezpieczenia urządzeń i obwodów tj. wyłączniki nadmiarowo prądowe, różnicowo prądowe, bezpieczniki topikowe
- elementy zasilająco-sterownicze tj. przetwornice częstotliwości do regulacji wydajności silników pomp
- elementy zasilająco-sterownicze tj. układy SoftStart do łagodnego rozruchu silnika dmuchawy,
- przełączniki umożliwiające sterowanie ręczne urządzeń, lampki kontrolne
- zasilacze impulsowe do zasilania obwodów sterowniczych, pomiarowych
- zasilacz UPS do awaryjnego podtrzymania pracy sterownika, modułu telemetrycznego, panela i urządzeń pomiarowych

4.2 Zasilanie

Projektowana szafa sterownicza 110.ST zasilana będzie z szafy RG SUW (patrz p.b. elektrycznej) kablem YAKXS 5x16mm² – i zabezpieczona będzie rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami topikowymi 63A g/G.

W przypadku zaniku zasilania z sieci energetycznej PGE przewidziany został zasilacz awaryjny UPS zadaniem którego jest utrzymanie pracy sterownika, modułu telemetrycznego, panela operatorskiego, oraz pomiarów analogowych do czasu podania napięcia zasilającego z agregatu prądotwórczego.

4.3 Studnie głębinowe

Na terenie stacji eksploatowane będą dwie studnie głębinowe Ob. 1 i 2 odpowiednio Nr1 i Nr2 do których projektuje się ułożenie nowych kabli zasilający i sterowniczych do obu studni:

- zasilanie pompy głębinowej YAKXS 4x16mm²
- ogrzewanie obudowy studni YKXS 3x2,5mm²
- pomiar lustra wody, wodomierz, otwarcie włazu BiT 1000(St) 10x1,5mm²

W/w kable wprowadzone będą do skrzynek połączeniowych SP1 i SP2 zainstalowanych w obudowach studni. Projektowanymi kablami przekazywany będzie ciągły pomiar poziomu z sond hydrostatycznych do wody czystej, sygnał otwarcia włazu studni oraz pomiar ilości wody z wodomierzy z nadajnikami impulsowymi. Sygnały prądowe 4-20mA z sond wprowadzone zostaną do sterownika PLC za pośrednictwem separatorów sygnałów analogowych. Kable prowadzić po trasach pokazanych na planie zagospodarowania terenu.

Do zasilania i sterowania silników pomp głębinowych przewidziano przetwornice częstotliwości o parametrach:

- moc znamionowa 11kW
- prąd znamionowy 24A
- zasilanie 3x400V
- obudowa IP20

- wyświetlacz graficzny
- wejścia cyfrowe minimum 3
- wyjścia cyfrowe przekaźnikowe minimum 2
- wejście analogowe 4-20mA
- wyjście analogowe 4-20mA

Z uwagi na zastosowanie nieekranowanych kabli zasilających silniki pomp głębinowych oraz znaczne długości tych kabli przewidziano zastosowanie filtrów sinusoidalnych LC za przetwornicami częstotliwości. Filtry powinny charakteryzować się parametrami:

- napięcie pracy 3x400V
- prąd znamionowy 28A
- stopień ochrony IP00
- przeciążalność ciągła 110%
- przeciążalność chwilowa 150% 1min/h

Przewiduje się pracę Automatyczną, ręczną oraz odstawienie pompy. Dla pracy automatycznej częstotliwość zadana dla przetwornicy ustalana z użyciem regulatora PID zaimplementowanego w algorytmie sterownika PLC na podstawie pomiaru przepływu z wodomierza studni i nastawy wydajności zadanej w aplikacji panela operatorskiego w m^3/h . Dla pracy ręcznej (sprzętowe uruchomienie z pominięciem sterownika PLC) przewiduje się stałą częstotliwość zaprogramowaną w przetwornicy (np. 42Hz). Źródło wartości zadanej (wejście analogowe/wartość stała zaprogramowana) realizowane jest za pomocą wejścia cyfrowego w przetwornicy. Szczegóły konfiguracji wejść cyfrowych przetwornicy podano na schemacie ideowym (arkusze odpowiednio 5 i 7 schematu Elektrycznego i AKPiA szafy sterowniczej 110.ST).

4.4 Napowietrzanie wody surowej

Do wstępnego napowietrzania wody surowej przewidziany został jeden komplet aeratora dostarczanego z dedykowaną szafą sterowniczą. Aerator zasilany będzie z rozdzielni RG SUW zgodnie z projektem branży elektrycznej. Przewiduje się sterowanie aeratora sygnałem informującym o pracy studni głębinowej. W tym celu ułożyć przewód YKSLY $5\times 0,75\text{mm}^2$ z szafy 110.ST do szafy sterowniczej aeratora 120.STA1.

Przewiduje się pomiar ciśnienia wody surowej przetwornikiem z wyjściem prądowym 4-20mA. W tym celu ułożyć przewód z szafy 110.ST do przetwornika o oznaczeniu technologicznym 15.1 typu YSLYekw $3\times 1\text{mm}^2$.

4.5 Zbiorniki wody czystej

Na terenie stacji znajduje się jeden dwukomorowy zbiornik wyrównawczy wody czystej 30.Z.1 o pojemności czynnej $V_{cz} = 309,4\text{m}^3$. Od szafy sterowniczej 110.ST do skrzynki połączeniowej SP30 zainstalowanej na zbiorniku projektuje się ułożenie nowego kabla typu:

- pomiar poziomu, czujniki otwarcia BiT 1000(St) $10\times 1,5\text{mm}^2$

Projektowanym kablem przekazywany będzie ciągły pomiar poziomu obydwu komór zbiornika oraz sygnały otwarcia włazów. Sygnały prądowe 4-20mA z sond wprowadzone zostaną do sterownika PLC za

pośrednictwem separatorów sygnałów analogowych. Kable prowadzić po trasach pokazanych na planie zagospodarowania terenu.

4.6 Zbiornik popłuczyn

Woda po płukaniu filtrów kierowana będzie do zbiornika popłuczyn. Do skrzynki połączeniowej SP40 przy zbiorniku projektuje się ułożenie nowych kabli typu:

- zasilanie pompy YKXS 4x2,5mm²
- pomiar poziomu, pływak, termik pompy BiT 1000(St) 10x1,5mm²

Pompa w zbiorniku popłuczyn zasilana i zabezpieczona będzie w szafie sterowniczej 110.ST. Przewiduje się pracę automatyczną na podstawie ciągłego pomiaru poziomu (sonda hydrostatyczna do aplikacji ściekowych) oraz w przypadku uszkodzenia sondy – pracę na podstawie pływaków Max i Min. Praca ręczna – pompa uruchamiana z przycisków na elewacji szafy sterowniczej. Sygnał prądowy 4-20mA z sondy wprowadzony zostanie do sterownika PLC za pośrednictwem separatora sygnału analogowego.

4.7 Pompa płucząca 60.P.1 i dmuchawa 70.D.1

Do płukania filtrów wodą przewiduje się zastosowanie pompy płuczącej i dmuchawy o mocach odpowiednio P_n = 3,0kW i P_n = 5,5kW. Zasilane i zabezpieczone będą w szafie sterowniczej 110.ST. Do zasilania silników urządzeń ułożyć kable: dla pompy kabel ekranowany typu 2YSLCY-JB 4x2,5; dla dmuchawy YDYżo 4x4mm² i zakończyć zestawami instalacyjnymi wyposażonymi w rozłącznik i gniazdo 4x16A.

Do zasilania i sterowania silnika **pompy** przewidziano przetwornicę częstotliwości o parametrach:

- moc znamionowa 3,0kW
- prąd znamionowy 7,2A
- zasilanie 3x400V
- obudowa IP20
- wyświetlacz graficzny
- wejścia cyfrowe minimum 3
- wyjścia cyfrowe przekaźnikowe minimum 2
- wejście analogowe 4-20mA
- wyjście analogowe 4-20mA

Dla pracy automatycznej **pompy płuczącej** częstotliwość zadana dla przetwornicy ustalana z użyciem regulatora PID zaimplementowanego w algorytmie sterownika PLC na podstawie pomiaru przepływu z wodomierza za pompą i nastawy wydajności zadanej w aplikacji panela operatorskiego w m³/h. Dla pracy ręcznej (sprzętowe uruchomienie z pominięciem sterownika PLC) przewiduje się stałą częstotliwość zaprogramowaną w przetwornicy (np. 42Hz). Źródło wartości zadanej (wejście analogowe/wartość stała zaprogramowana) realizowane jest za pomocą wejścia cyfrowego w przetwornicy. Szczegóły konfiguracji wejść cyfrowych przetwornicy podano na schemacie ideowym (arkusz 12 schematu Elektrycznego i AKPiA szafy sterowniczej 110.ST).

Do zasilania i sterowania silnika **dmuchawy** przewidziano układy łagodnego rozruchu typu SoftStart z wewnętrznymi stykami ByPass. Przewiduje się nastawę rampy czasu rozruchu 4s, rampa czasu zatrzymania 0s, napięcie inicjacji 40%. Proponowane nastawy skorygować doświadczalnie opierając się na pomiarze prądu silników. Praca dmuchawy odbywać się będzie automatycznie zgodnie z algorytmem zaimplementowanym w sterowniku PLC. Przewiduje się również pracę ręczną umożliwiającą załączenie z elewacji szafy sterowniczej.

4.8 Filtracja wody surowej

Napowietrzona w aeratorze woda surowa tłoczona będzie do dwóch par filtrów. Każdy filtr wyposażony będzie w elektrozawór odpowietniający i cztery przepustnice przełączane jednym wspólnym siłownikiem pneumatycznym z elektrozaworem. Zasilanie i sterowanie zaworów odbywać się będzie w szafie 110.ST. Na obudowie siłownika przepustnic zainstalować puszkę rozgałęźną IP67. Do każdej z puszek doprowadzić przewód YKSLY $5 \times 0,75\text{mm}^2$ z szafy 110.ST. Z puszek przewodami typu YKSLY $3 \times 0,75\text{mm}^2$ zasilić cewki zaworu odpowietniającego i zaworu siłownika przepustnic. We wtyczkach cewek elektrozaworów instalować diody przeciwprzepięciowe zgodnie ze schematem arkusz 14.

Do pomiaru ilości i przepływu wody przez filtry, na wyjściu odizolacji przewidziane zostały wodomierze z nadajnikami impulsów. Sygnały z wodomierzy doprowadzić do sterownika PLC. W tym celu ułożyć przewody YKSLY $5 \times 0,75\text{mm}^2$. W sterowniku zliczać objętość oraz obliczać przepływ w m^3/h .

4.9 Zestaw pompowy II° 50.P.1-5

Do sieci wodociągowej woda uzdatniona tłoczona będzie zestawem pięciu pomp o mocy nominalnej $P_n = 5,5\text{kW}$. Na silniku każdej z pomp zabudowana będzie przetwornica częstotliwości. Przetwornice zasilane i sterowane będą z dostarczonej wraz z zestawem szafy sterowniczej. Wydajność każdej z pomp ustalana będzie na podstawie pomiaru ciśnienia na rurociągu tłocznym. Przewiduje się „zezwalanie na pracę” zestawu pompowego z szafy sterowniczej 110.ST. Zezwolenie na pracę jest „zdejmowane” w przypadku niskiego poziomu wody w zbiorniku wody czystej. Wznowienie pracy zestawu jest możliwe po częściowym odbudowaniu poziomu wody. Przewiduje się również przekazanie sygnałów Pracy i Awarii zestawu pompowego do szafy sterowniczej 110.ST. W celu realizacji w/w funkcji ułożyć przewód BIT 1000(St) $10 \times 1,5\text{mm}^2$. Przewodem tym transmitowany będzie również ciągły sygnał pomiaru ciśnienia na wyjściu zestawu. Sygnał ten należy pobrać z użyciem separatora-powielacza który należy zainstalować w szafie sterowniczej zestawu pompowego i wpiąć w pętlę prądową przetwornika ciśnienia zestawu.

Przewidziano komunikację cyfrową sterownika zainstalowanego w szafie 110.ST ze sterownikiem zestawu pompowego. W tym celu ułożyć przewód YnTKSYekw $4 \times 2 \times 0,8$ pomiędzy w/w urządzeniami. Doposażyć sterownik (o ile będzie to konieczne) zestawu pompowego w kartę/moduł komunikacji RS-485 obsługujący protokół zaimplementowany w sterowniku zainstalowanym w szafie 110.ST. Drogą cyfrową pobierać informacje typu praca/postój/awaria, wydajność, licznik moto-godzin każdej z pomp. Informacje te wyświetlać w panelu operatorskim szafy 110.ST.

Pomiar ilości i przepływu wody uzdatnionej do sieci zrealizowany będzie z użyciem wodomierza z nadajnikiem impulsowym. Sygnał przekazywany będzie do szafy 110.ST przy użyciu przewodu YKSLY $5 \times 0,75\text{mm}^2$. W sterowniku PLC obliczać wartość przepływu w m^3/h , sumować wartość przepływu.

4.10 Węzeł sprężonego powietrza

Do napowietrzania wody surowej oraz zasilania siłowników pneumatycznych przepustnic, przewidziano zastosowanie sprężarki bezolejowej zasilanej z rozdzielni RG SUW. Przewidziano pomiar ciśnienia powietrza w układzie z użyciem przetwornika z wyjściem 4-20mA. Z szafy 110.ST do przetwornika doprowadzić przewód YKSLYekw $3 \times 1\text{mm}^2$. Węzeł sprężonego powietrza wyposażony został w dwa elektrozawory – do załączania powietrza do węzła oraz do aeratora. Zawory zasilane i sterowane będą z

szafy 110.ST. W tym celu doprowadzić przewód YKSLY $5\times 0,75\text{mm}^2$. Przewód do zaworów rozgałęzić z użyciem puszki o stopniu ochrony IP54.

4.11 Pompa dozująca podchloryn sodu 90.P.1

Do dozowania podchlorynu sodu w celach dezynfekcyjnych wykorzystany będzie zestaw dozujący składający się z pompy membranowej, zbiornika. Pompa zasilana i sterowna będzie z szafy sterowniczej 110.ST. W tym celu ułożyć przewody:

- zasilanie YDYżo $3\times 1,5\text{mm}^2$
- impulsy sterujące YKSLY $3\times 0,75\text{mm}^2$
- sygnalizacja pracy i awarii YKSLY $5\times 0,75\text{mm}^2$

Kabel zasilający zakończyć gniazdem podwójnym, natynkowym o stopniu ochrony IP44.

W aplikacji sterownika PLC przewidzieć możliwość wprowadzania nastaw ilości impulsów na 1m^3 wody wyjściowej stacji. Nastawa powinna być dokonywana na panelu operatorskim.

5. Sterowanie i sygnalizacja

5.1 Sterownik programowalny

Projektowana szafa wyposażona będzie w modułowy sterownik PLC zadaniem którego jest:

- sterowanie i monitorowanie poprawności pracy urządzeń technologicznymi SUW
- dokonywanie pomiarów przy pomocy przetworników, sond, wodomierzy
- wykonywanie procedur awaryjnych
- odczyt danych (w drodze komunikacji cyfrowej RS-485) z analizatora parametrów sieci
- odczyt danych (w drodze komunikacji cyfrowej RS-485) ze sterownika zestawu pompowego II°
- udostępnianie danych dla panela operatorskiego
- wysyłanie danych do modułu telemetrycznego

W algorytmie pracy sterownika PLC uwzględnić wytyczne zawarte w projekcie branży technologicznej.

5.1.1 Specyfikacja sterownika PLC

Sterownik PLC powinien spełniać wymagania:

- zasilanie 24VDC
- zegar czasu rzeczywistego
- obsługiwane We/Wy: 128 lub więcej
- pamięć programu 1MB
- wbudowane interfejsy komunikacyjne: RS-232, 2xRS-485

- pamięć podtrzymywana bateryjnie
- złącze do kaset rozszerzeń we/wy

Sterownik należy wyposażać w karty rozszerzeń:

- karta wejść cyfrowych 16DI sztuk: 3
- karta tranzystorowych wyjść cyfrowych 16DO sztuk: 2
- karta wejść analogowych 8AI 4-20mA sztuk: 2
- karta wyjść analogowych 4AO 4-20mA sztuk: 1

5.1.2 Kontrola poprawności pracy urządzeń

W programie sterownika należy wykonać algorytmy kontrolujące poprawność pracy urządzeń:

- Monitorować czas załączenia pomp, dmuchawy – w przypadku braku potwierdzenia pracy w określonym czasie, mimo wystawienia Polecenia pracy, - generować alarm typu „Awaria w układzie sterowania”
- Kontrola poprawności pracy urządzeń pomiarowych 4-20mA – jeżeli prąd pętli mniejszy niż 3.8mA – generować alarm typu „Awaria sondy/przetwornika”.

W przypadku zbiorników retencyjnych użytkownik samodzielnie dokonuje wyboru poziomu którego zbiornika używany jest do sterowania – w przypadku uszkodzenia sondy w zbiorniku wybranym do sterowania należy automatycznie przełączyć na sprawną sondę.

- Kontrola poprawności płukania filtrów – jeżeli podczas płukania filtra wystąpi awaria urządzenia niezbędnego do danej fazy płukania – generować alarm. Odczekać czas niezbędny do „uspokojenia” filtra i przywrócić do pracy (filtracja). Alarm winien kasować się automatycznie po prawidłowym wypłukaniu danego filtra.
- Kontrola poziomów, ciśnień – generować alarmy w przypadkach:
 - Poziom minimum studni głębinowej – np. 1m słupa wody nad sondą
 - Poziom minimum i przelew zbiorników retencyjnych
 - Poziom minimum i maksimum w zbiorniku popłuczyn
 - Niskie ciśnienie sprężonego powietrza np. poniżej 3,5 bar

Lista alarmów jaką należy zdefiniować w sterowniku przedstawiona została w rozdziale **5.2.5 Lista alarmów**.

Na elewacji szafy przewidziana została lampka czerwona „**Alarm**” – stanowi sumę wszystkich komunikatów alarmowych (z wyjątkiem czujników otwarcia).

5.2 Panel operatorski

Projektowana szafa wyposażona będzie w panel operatorski zadaniem którego jest:

- Wyświetlanie grafiki obrazującej proces technologiczny z naniesionymi kontrolkami, polami danych, przyciskami odsyłającymi do innych stron aplikacji panela

- wyświetlanie danych w postaci kontrolek (praca/postój, awaria, zamknięty/otwarty), pól danych cyfrowych (liczniki czasu pracy, liczniki m³, przepływy, poziomy, ciśnienia, wydajność,ysterowanie przetwornic), bargrafów (poziomy w zbiornikach, studniach głębinowych), wykresów, dziennika alarmów bieżących i historycznych
- umożliwienie sterowania ręcznego napędów/urządzeń w postaci przełączników, przycisków
- umożliwienie nastaw parametrów technologicznych

5.2.1 Specyfikacja panela operatorskiego

Panel operatorski

- kolorowy, dotykowy ekran o przekątnej nie mniejszej niż 15"
- rozdzielczość nie mniejsza niż 1024x768
- interfejsy komunikacyjny RS-232, RS-485, USB
- panel frontowy o stopniu szczelności IP65
- zasilanie 24VDC

5.2.2 Sterowanie ręczne

Oprócz przełączników Ręka-0-Auto na elewacji szafy sterowniczej (sprzętowe, z pominięciem PLC, sterowanie ręczne urządzeń) należy wykonać sterowanie ręczne z poziomu panela operatorskiego urządzeń:

- Pomp (z zadawaniem wydajności w zakresie 0-100%), dmuchawy,
- zaworów, przepustnic
- wymuszenie ręczne płukania każdego z filtrów

5.2.3 Wykresy

W aplikacji panela zdefiniować wykresy:

- praca i przepływy studni głębinowych
- ciśnienie i przepływ na wyjściu stacji
- poziomy w zbiornikach retencyjnych wody czystej

Każdy z wykresów powinien obrazować zarejestrowane dane z ostatnich minimum trzech dób. Zdefiniować paski przewijania wykresów oraz kursor umożliwiający odczyt zarejestrowanej wartości w miejscu postawienia kursora.

5.2.4 Liczniki

W aplikacji panela wyświetlać liczniki:

- czasy pracy urządzeń
- ilość załączeń silników pomp, dmuchawy

- całkowite liczniki wody studni głębinowych, wody zużytej do płukania filtrów, wody wyjściowej stacji
- w postaci tabeli prezentować całkowite liczniki wody studni głębinowych, wody zużytej do płukania filtrów, wody wyjściowej stacji oraz za ostatnią dobę i za ostatni miesiąc
- liczniki wody od ostatniego płukania każdego z filtrów, liczniki godzin od ostatniego płukania każdego z filtrów

5.2.5 Komunikaty alarmowe

W aplikacji panela zdefiniować dziennik alarmów zawierający komunikaty alarmowe:

- | | |
|--|---|
| - 10.P.1 Awaria (brak gotowości) | - Awaria sondy hydro Zbiornik wody czystej B |
| - 10.P.1 Suchobieg (Sonda hydro) | - Awaria sondy hydro Zbiornik wód popłucznych |
| - Studnia nr 1 awaria sondy hydro | - Alarm Zestaw pompowy II° |
| - 10.P.2 Awaria (brak gotowości) | - Brak komunikacji z analizatorem parametrów sieci |
| - 10.P.2 Suchobieg (Sonda hydro) | - Brak komunikacji z modułem telemetrycznym MT |
| - Studnia nr 2 awaria sondy hydro | - Brak komunikacji ze sterownikiem pomp II° |
| - CKF1 Brak zasilania lub nie właściwa kolejność faz | - ZB A Niski poziom wody |
| - Otwarcie pokrywy studni głębinowych | - ZB B Niski poziom wody |
| - Otwarcie pokrywy zbiorników | - ZB A Poziom wody Przelew |
| - Otwarcie drzwi budynku stacji | - ZB B Poziom wody Przelew |
| - 10.P.1 Awaria w układzie sterowania | - Ciśnienie powietrza poza zakresem |
| - 10.P.2 Awaria w układzie sterowania | - Ciśnienie wody na wyjściu stacji poza zakresem |
| - Popłuczna Awaria w układzie sterowania | - Niska wartość cos(Fi) zasilania |
| - Dmuchawa Awaria w układzie sterowania | - Przekroczenie mocy |
| - Awaria przetwornika ciśnienia powietrza | - Awaria w układzie pomiaru poziomu wody w zbiorniku popłuczyn (kolejność pływaków) |
| - Awaria przetwornika ciśnienia wody na wyjściu stacji | - Poziom maksymalny w zbiorniku wód popłucznych (pływak max) |
| - Awaria przetwornika ciśnienia wody na wejściu stacji | - Awaria płukania filtra |
| - Awaria aeratora | - 90.P.1 Alarm pompy dozującej podchloryn sodu |
| - Awaria sondy hydro Zbiornik wody czystej A | |

5.3 Moduł telemetryczny

Projektuje się moduł telemetryczny zadaniem którego jest wysyłanie komunikatów alarmowych SMS na numery telefonów komórkowych podanych przez Inwestora. W przyszłości moduł MT będzie

wykorzystany również do transmisji GPRS do stanowiska komputerowego z systemem SCADA. Moduł telemetryczny powinien posiadać port komunikacyjny w standardzie RS-485. Sygnały alarmowe przesyłać ze sterownika PLC w postaci rejestrów. Zakup karty SIM do modułu po stronie Inwestora.

5.3.1 Komunikaty alarmowe SMS

Poniższe komunikaty uzgodnić z Inwestorem na etapie definiowania w module telemetrycznym

- Studnie głębinowe Suchobieg
- CKF1 Brak zasilania lub nie właściwa kolejność faz
- Otwarcie pokrywy studni głębinowych
- Otwarcie pokrywy zbiorników
- Otwarcie drzwi budynku stacji
- Awaria w układzie sterowania pomp głębinowych
- Pompa Popłuczna Awaria w układzie sterowania
- Dmuchawa Awaria w układzie sterowania
- Alarm Zestaw pompowy II°
- Zbiorniki wody czystej Niski poziom
- Zbiorniki wody czystej Przelew
- Ciśnienie powietrza poza zakresem
- Ciśnienie wody na wyjściu stacji poza zakresem
- Awaria płukania filtra

5.4 Komunikacja cyfrowa RS-232/485

- **RS-485** – komunikacja panela operatorskiego ze sterownikiem PLC - sugerowana prędkość nie mniejsza niż 38,4kbps
- **RS-485** – komunikacja sterownika PLC z analizatorem parametrów sieci zainstalowanym w rozdzielni RG SUW i sterownikiem zestawu pompowego II° Sugerowana prędkość to 19,2kbps
- **RS-232 lub 485** - komunikacja sterownika PLC z modułem telemetrycznym MT– sugerowana prędkość 19,2kbps.

6. Instalacje ochronne

6.1 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Instalację zasilającą wykonać w układzie sieci TN-S. Dodatkowa ochrona od porażeń w projektowanych instalacji realizowana będzie poprzez szybkie wyłączanie. Szybkie wyłączanie realizowane będzie poprzez zastosowanie urządzeń ochronnych przetężeńowych tj. wyłączników nadmiarowo prądowych, wkładek topikowych oraz wyłączników różnicowo prądowych.

6.2 Ochrona od przepięć łączeniowych i wyładowczych

Na zasilaniu rozdzielnic zaprojektowano ogranicznik przepięć typu II. W celu ochrony sterownika programowalnego przewidziano przekaźniki interfejsowe oraz separatory sygnału analogowego 4-20mA stanowiące separację galwaniczną od instalacji na zewnątrz budynku technologicznego.

7. Uwagi końcowe

Wszystkie roboty należy wykonać starannie zgodnie obowiązującymi przepisami i niniejszą dokumentacją. Wszelkie odstępstwa od projektu winny być uzgodnione z projektantem lub inspektorem nadzoru i potwierdzone odpowiednim wpisem w dzienniku budowy.

8. Lista kablowa

Zestawienie kabli - szafa RAKPiA SUW Rogoźnica						
Symbol	Przeznaczenie	Status	Typ	Żyły	Producent	Długość [m]
0W1	Zasilanie szafy RAKPiA z RG SUW	Proj.	YAKXS	5x16	-	5
0W2	Analizator Parametrów Sieci, Komunikacja ModBus RTU,	Proj.	YnTKSYekw	4x2x0,8	-	7
0W3	Czujnik otwarcia drzwi wejściowych (korytaż)	Proj.	YKSLY	3x0,75	-	15
0W4	Czujnik otwarcia drzwi wejściowych (hala technolog.)	Proj.	YKSLY	3x0,75	-	30
0W5	Czujnik otwarcia drzwi wejściowych (pom. agregatu)	Proj.	YKSLY	3x0,75	-	15
11W1	SP1, 10.P.1 Zasilanie pompy głębinowej	Proj.	YAKXS	4x16	-	70
11W2	SP1 Ogrzewanie szachtu studni	Proj.	YKXS	3x2,5	-	70
11W3	SP1 Pomiary	Proj.	BIT 1000(St)	10x1.5	-	70
12W1	SP2, 10.P.2 Zasilanie pompy głębinowej	Proj.	YAKXS	4x16	-	55
12W2	SP2 Ogrzewanie szachtu studni	Proj.	YKXS	3x2,5	-	55
12W3	SP2 Pomiary	Proj.	BIT 1000(St)	10x1.5	-	55
15W1	15.1 Pomiar ciśnienia na wejściu wody surowej	Proj.	YKSLYekw	3x1	-	20
15W2	Sterowanie i sygnalizacja aeratora	Proj.	YKSLY	5x0,75	-	20
20W1	20.F.1-A Sterowanie zaworu i przepustnicy	Proj.	YKSLY	5x0,75	-	25
20W2	20.F.1-B Sterowanie zaworu i przepustnicy	Proj.	YKSLY	5x0,75	-	30
20W3	20.F.2-A Sterowanie zaworu i przepustnicy	Proj.	YKSLY	5x0,75	-	19
20W4	20.F.2-B Sterowanie zaworu i przepustnicy	Proj.	YKSLY	5x0,75	-	25
20W5	20.2 Wodomierz za filtrem 20.F1-B	Proj.	YKSLY	5x0,75	-	30
20W6	20.2 Wodomierz za filtrem 20.F2-B	Proj.	YKSLY	5x0,75	-	25
30W1	30.Z.1-A i B Pomiary w zbiorniku wody czystej	Proj.	BIT 1000(St)	10x1.5	-	55
40W1	SP40, 40.P.1 zasilanie pompy wód popłucznych	Proj.	YKXS	4x2,5	-	62
40W2	SP40, 40.LS Układ pomiarowy w zb. wód popłucznych	Proj.	BIT 1000(St)	10x1.5	-	62
50W1	50.P.1-5 Zestaw pompowy II° sterowanie	Proj.	BIT 1000(St)	10x1,5	-	18
50W2	50.2 Wodomierz	Proj.	YKSLY	5x0,75	-	18
60W1	60.P.1 Zasilanie pompy płuczającej	Proj.	2YSLCY-JB	4x2.5	-	12
60W2	60.3 Przepustnica	Proj.	YKSLY	3x0,75	-	12
60W3	60.4 Wodomierz	Proj.	YKSLY	3x0,75	-	12
70W1	70.D.1 Zasilanie dmuchawy	Proj.	YDYżo	4x4	-	11
70W2	70.2, 70.3 elektrozawór, przepustnica	Proj.	YKSLY	5x0,75	-	11
80W1	80.2 Przetw. Ciśnienia Węzeł sprężonego powietrza	Proj.	YKSLYekw	3x1	-	10
80W2	80.11; 80.12 Elektrozawory Konsola spr. powietrza	Proj.	YKSLY	5x0,75	-	10
90W1	90.P.1 zasilanie pompki dozującej	Proj.	YDYżo	3x1,5	-	22
90W2	90.P.1 Sterowanie pompką dozującą	Proj.	YKSLY	3x0,75	-	22
90W3	90.P.1 Sterowanie pompką dozującą	Proj.	YKSLY	5x0,75	-	22

9. Lista materiałów

Zestawienie materiałów - szafa RAKPiA SUW Rogóżnica			
Symbol	Typ	Opis	Sztuk
Obudowa	NSYSM181040	Obudowa metalowa 1800x1000x400	1
Płyta montażowa	NSYMP1810	Płyta montażowa	1
Cokół 200mm przód	NSYSPF10200	Cokół (tył i przód szafy)	1
Cokół 200mm bok	NSYSPS4200	Cokół (boki)	1
	8963	Kieszeń na dokumentację	1
0Mw1	WRF 230/230	Wentylator wyciągowy 230V 41W 255x255mm	1
	FWR 230	Kratka wentylacyjna z filtrem 255x255mm	1
0Rt	MRT-R	Regulator temperatury do wentylacji	1
0La1		Oprawa świetłówkowa lub LED 8W 230V	1
0S1	XCKP2128G11	Łącznik krańcowy do oświetlenia szafy	1
Q1	N1-4-100	Rozłącznik mocy, 4 bieguny, 100A	1
	NZM1-XHB 266626	Napęd drzwiowy rozłącznika	1
Q2	Z-DSU2-102 248875	Przełącznik zasilania (Sieć - 0 - UPS)	1
0LZ	EBR 4-11/125	Blok rozdzielczy 4P 125A	1
G1	SPET2-280/4 168693	Ogranicznik przepięć typ II 4P	1
CKF1	CKF-316	Czujnik kontroli faz	1
BZ3	BZ3	Oprawka bezpiecznikowa z sygnalizacją	1
0GN1	2414010	Gniazdo modułowe 2P+Z 230V na szynę DIN	1
UPS	500VA	Zasilacz UPS 500VA	1
OP	MT8150XE	Panel operatorski 15", 1024x768, 2xRS485	1
MT	MT-202	Moduł telemetryczny (GPRS+SMS) RS-485, ModBus	1
PLC	PCD3.M5360	Moduł bazowy sterownika PLC 2xRS-485, 1xRS-232	1
	PCD3.E165	Karta wejść cyfrowych 16We	3
	PCD3.A465	Karta wyjść cyfrowych 16Wy	2
	PCD3.W210	Karta wejść analogowych 4-20mA 8AI	2
	PCD3.W410	Karta wyjść analogowych 4-20mA 4AO	1
	PCD3.C110	Kaseta rozszerzeń dla 4 modułów I/O	1
	PCD3.K010	Łączówka pomiędzy CPU a kasetą rozszerzeń	1
Zs1	DRP-120-24	Zasilacz impulsowy 24VDC 5A	1
Zs2, Zs3	DR-75-24	Zasilacz impulsowy 24VDC 3.2A	2
11Pcz, 12Pcz	FC202P11KT4E20H1....	Przetwornica częstotliwości 11kW, 24A, IP20, 3x400V	2
60Pcz	FC-202P3K0T4E20H1....	Przetwornica częstotliwości 3,0kW, 7,2A, IP20, 3x400V	1
70Ss1	PSR16-600-70	Moduł softstart 7,5kW, nap sterowania 230V	1
11Lc, 12Lc	EF3LC-2,1/28	Filtr sinusoidalny 28A, 2,1mH	2
90WR1	CFI6 25/2/003-A	Wyłącznik różnicowoprądowy 2P 30mA, 25A typ A	1
0F1, 0F2	CLS6-B10-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P B10A	2
90F1	CLS6-B6-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P B6A	1
11F1, 12F1,	Z-SLS/CB/3	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P D02 + wkładki gG 32A	2
70F2	CLS6-C2-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P C2A	1
11F2, 12F2	CLS6-B16-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P B16A	2
40F1	PKZM0-4	Wyłącznik silnikowy 2.5-4A	1
60F1	Z-SLS/CB/3	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P D02 + wkładki gG 16A	1
70F1	PKZM0-16	Wyłącznik silnikowy 10-16A	1
Styki do PKZM0	NHI-E-11-PKZ0	Styki pomocnicze do PKZM0 1Z+1R	2
xxSw1	M22-WRLK3-G 216847	Przeł. 3 położenia bez samopowrotu, podświetlany	5
90Sw1	M22-WRLK-G 216827	Przeł. 2 położenia bez samopowrotu, podświetlany	1
0La1	M22-L-W 216771	Główka lampki biała	1
	M22-LED-W 216557	Dioda biała, 24V	1
0La3	M22-L-R 216772	Główka lampki czerwona	1
	M22-LED-R 216558	Dioda czerwona, 24V	1
	M22-LED-G 216559	Dioda zielona, 24V	6

Instalacje Elektryczne i AKPiA

	M22-DDL-GR-X1/X0	Przycisk podwójny start/stop z samopowrotem	5
	M22-A 216374	Łącznik	13
	M22-K10 216376	Styk NO	17
	M22-K01 216378	Styk NC	5
xxKp	PI84-24DC-M41G 859653	Przełącznik interfejsowy 2P 8A 24V DC	34
11Kp1, 12Kp1	PI84-230AC-M93G 859655	Przełącznik interfejsowy 2P 8A 230V AC	2
xxKp, xxKw	PI6-1P-24VAC/DC 858552	Przełącznik interfejsowy 1P 6A 24V DC szer. 6mm	17
	B4-S	Czujnik otwarcia kontaktron obudowa metalowa	7
10Sp, 30Sp, 40Sp	S2-L2-(3/3)-(3/3)	Separator dwu-kanalowy 4-20mA	3
50Sp	S3-L2p-3	Separator-powielacz, dwuprzewodowy 4-20mA	1
20Sep1 i 2	SEM-01 EXT10000120	Separator diodowy	2
		Korytka grzebieniowe 60x60	6
		Korytka grzebieniowe 40x60	1
		Szyna TH35 1m stalowa, perforowana	8
SP1, SP2, SP30, SP40	Z-1/2 z P-1	Skrzynka izolacyjna IP54 280x200x150	4
		Puszka hermetyczna IP67	4
		Puszka hermetyczna IP54	6
		Materiały pomocnicze (wkręty, opaski, przewody)	1
Listwy zaciskowe			
	CBD.35 CB610	Złączka szara 35mm	3
	CBD.35(Ex) CBX62	Złączka niebieska 35mm	1
	TEC.35/O TO320	Złączka uziemiająca 35mm	2
	CBD.16 CB510	Złączka szara 16mm	12
	TE.16/O TO210	Złączka uziemiająca 16mm	4
	CBD.6 CB340	Złączka szara 6mm	8
	CBD.2 CB110	Złączka szara 2,5mm	7
	CBD.2(Exi) CBX12	Złączka niebieska 2,5mm	7
	TE.6/O TO110	Złączka uziemiająca 6mm	24
	DAS.4 DS100	Złączka dwutorowa 2,5mm	80
	DAS/PT DS101	Płytko końcowa do złączki dwutorowej 2.5mm	28
	PMP/58	Listwa połączeniowa do złączki dwutorowej	2
	CPM/01	Tulejki i śrubki do łączenia złązek dwutorowych	1
	BTO	Trzymacz końcowy	50
	SFR.4/C24 SF924	Oprawki bezpiecznikowe z sygnalizacją	26
	SFR/PT SF701	Płytko końcowa do bezpiecznika	2